

鲜猕猴桃汁乳酸菌饮料的研制

李宝库¹, 李爱军²

1. 河北大学药学院 (保定 071002); 2. 河北奥胜饮料公司 (顺平 072250)

摘要 通过采用四因素三水平的正交试验, 对鲜猕猴桃汁乳酸菌饮料的最佳工艺配方进行了研究。结果表明最佳配方为: 发酵乳35%, 鲜猕猴桃汁10%, 白砂糖8%, 乳酸0.04%, 稳定剂0.04%, 42℃发酵4 h, 菌种比1:1, 接种量3%。VC含量达25 mg/100 mL。

关键词 猕猴桃汁; 乳酸菌; 最佳方案

Study on Kiwi Juice Lactic Acid Bacteria Beverage

Li Bao-ku¹, Li Ai-jun²

1. College of Pharmaceutical Hebei University, (Baoding 071002);

2. Corporation of Aosheng Beverage Hebei, (Shunping 072250)

Abstract Through on orthogonal design $L_9(3^4)$, the technology of kiwi juice fermented by lactobacillus was studied. The results showed that the optimum formulation was the fermentation milk 35%, the kiwi juice 20%, sugar 8%, lactic acid 0.04%, the stable preparation 0.04%, 42℃, 4 h, ratio of lactic acid bacteria 1:1, inoculation quantity 3%. The VC content was 25 mg/100 mL in this product.

Keywords kiwi juice; lactic acid bacteria; optimum formulation

猕猴桃果味鲜美, 营养丰富, 享有“果中之王”的美誉。每百克猕猴桃鲜果含VC100 mg~300 mg, 含糖8%~14%, 有机酸1.4%~2.0%, 及VE、VA、果胶、蛋白质、粗纤维和钙、镁、铁、磷、钾、钠、碘、锌等元素^[1]。长期食用可提高人体SOD活性, 增强体质, 延缓衰老, 同时对肝炎、高血压、心脏病、动脉硬化、烧伤均有一定疗效。

猕猴桃汁乳酸菌饮料以发酵乳和猕猴桃汁为主要原料制成, 提高了它们作为单一产品时的营养价值及商品价值, 且其口味迎合大众喜好, 是一种新型的高VC含量的乳酸菌饮料。

1 材料与方法

1.1 实验材料

原料: 无抗生鲜牛奶, 顺平牛场提供。新鲜猕猴桃(市售)。

辅料: 白砂糖、复合乳化稳定剂(藻酸丙二醇酯PGA、羧甲基纤维素钠CMC、蔗糖酯组成), 以上均为食用级。

菌种: 保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌1:1, 河北奥胜饮料公司提供。

1.2 主要设备

小型打浆机(上海前卫)、小型均质机(上海东华产)、碟式离心机(南京绿洲产)、LRH-150B生化培养箱(广东省医疗器械厂)、精密pH计。

1.3 试验方法

1.3.1 菌种的活化与培养

将保加利亚乳杆菌与嗜热链球菌(1:1)以5%的接

种量接种于脱脂乳培养基中, 在40℃下(恒温)经4次接种活化后, 放入4℃冰箱冷藏待用^[2]。

1.3.2 鲜猕猴桃汁乳酸菌饮料制备的工艺流程

原料(发酵乳、稳定剂、鲜猕猴桃汁) → 混合 → 调配 → 预热(50~55℃) → 均质 → 无菌灌装 → 冷藏(活菌型) → 杀菌 → 冷却(灭菌型)

1.3.3 分析方法

pH 酸度计法; 酸度(°T) 酸碱滴定法; 可溶性固形物(%) 折光测定法; VC含量 滴定法; 乳酸菌计数^[3] 采用改良TJA培养基, 用计数法测定。

1.3.4 鲜猕猴桃汁乳酸菌饮料最佳工艺配方设计

在确定发酵乳用量、菌种比及接种量的基础上, 影响产品品质的主要因素为果汁、白砂糖、乳酸、乳化稳定剂的添加量。以上四个因素为A, B, C, D做四因素三水平 $L_9(3^4)$ 正交试验。

1.3.5 产品的感官评价方法

选自不同的人群10名人员对成品进行总评, 按表1评定标准进行感官评定。

表1 感官评定标准

色泽	香气滋味	口感	组织状态
具有产品正常的淡青色20~25分;	乳酸发酵的奶香味强, 有淡淡的猕猴桃味, 无异味, 20~25分;	柔和细腻, 爽口滑润, 酸甜适宜20~25分;	产品均匀, 无气泡, 不分层, 20~25分;
较浅或较深15~20分;	奶香清淡, 猕猴桃味不明显的, 无异味15~20分;	较细腻滑润, 酸甜不适宜15~20分;	较均匀, 基本不分层, 无气泡, 15~20分;
乳白色或青色<15分。	奶味很淡, 略带异味<15分。	缺乏细腻滑润<15分。	不均匀, 有气泡, 分层明显, <15分

1.3.6 稳定性的测定^[4,5] 运用斯托克斯定律和比尔定律来测定。

1.3.7 均质条件的确定按文献[6]。

2 结果与分析

2.1 操作要点

2.1.1 发酵乳的制备：原料鲜乳→预处理（3 000 r/min 蝶式离心去除部分乳脂肪）→预热（55~60℃）→均质（16 MPa）→杀菌（80℃，15 min）→冷却（42℃）→接种（3%）→发酵（42℃，3 h）→冷却（4~6℃，12 h）。使酸度达到100° T以上。

2.1.2 稳定剂的溶解：处理水（电渗析软化）→预热（60~70℃）→加稳定剂与蔗糖的混合物（按1：10混匀）→溶解→冷却（45℃）。

2.1.3 猕猴桃汁的制备：成熟的猕猴桃→清水洗涤→粗破碎（护色剂VC：柠檬酸：食盐=1：10：50）→打浆（100目筛网）→脱气（0.07 MPa去除组织内空气，防止氧化变色）。

2.1.4 料液混合：发酵乳搅拌均匀后，边搅拌边缓慢加至冷却好的猕猴桃汁中，使果汁与酸乳充分混合。调酸时酸液喷雾状缓缓加入，加速搅拌，防止出现局部过酸蛋白质絮凝。

2.1.5 均质：将料液加热到50~55℃，在15 MPa~20 MPa的压力下均质处理两次，第一次均质压力为20 MPa，第二次均质压力为16 MPa，使其微细化，增加稳定剂效果。

2.1.6 灭菌：若需要活菌型，则将果汁灭菌后再加入，采用无菌灌装，保质期短。若为灭菌型，则均质完毕后，立即灌装。在65℃下灭菌30 min，冷却后装箱。成品置于低温下（4℃左右）储藏。

2.2 菌种的选择与配比

乳酸菌饮料的基本风味物质为乙醛、丁二酮、丙酮和丁酮。选择嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌混合作为发酵剂对饮料的产酸和风味都有利。一般选择保加利亚乳杆菌：嗜热链球菌=1：1的混合种。根据文献研究^[7]，当接种量为3%时，产品的口感、色泽最好。因此，本试验选择1：1的菌种配比和3%的接种量作为不可变因素。

2.3 最佳配方设计

本试验采用级差分析法，对各因素的K及R值的大小进行分析。结果由表2可知影响发酵的主次因素为D>B>A>C，理想的工艺条件为A₂B₂C₁D₃，即猕猴桃汁10%，白砂糖8%，乳酸0.04%，乳化稳定剂

0.04%。为了增加猕猴桃乳酸菌饮料的适口感，可以适当加入猕猴桃香精。

表2 L₉(3⁴)正交试验结果

序号	A 果汁含量/%	B 白砂糖/%	C 乳酸/%	D 稳定剂/%	总评结果 (分)
1	1(5)	1(6)	1(0.04)	1(0.02)	70.1
2	1	2(8)	2(0.08)	2(0.03)	73.9
3	1	3(10)	3(0.12)	3(0.04)	73.5
4	2(10)	1	2	3	81.3
5	2	2	3	1	83.9
6	2	3	1	2	72.5
7	3(15)	1	3	2	71.9
8	3	2	1	3	88.6
9	3	3	2	1	75.8
K ₁	72.500	72.433	77.067	76.600	
K ₂	79.233	82.133	77.000	72.767	
K ₃	78.767	73.933	76.433	81.133	
R	6.733	8.200	0.634	8.366	

注：K₁、K₂、K₃分别表示试验结果的极差分析数据，R表示试验的极差值

2.4 乳酸菌饮料的稳定性

2.4.1 影响稳定性的因素

乳酸菌饮料的稳定性受许多因素的影响。根据斯托克斯定律(Stokes Law)可知，提高乳酸菌饮料的稳定性主要是降低颗粒上浮或沉降速度。即尽量减小颗粒直径和增加料液黏度，其中减小颗粒直径可通过均质来实现，增大料液黏度可通过加入稳定剂来实现。

2.4.2 均质压力及温度的确定

均质的压力直接影响颗粒直径，同时也使料液中稳定剂颗粒变小并黏附于蛋白质粒子表面，从而进一步提高稳定性。一般来说，酸度高的料液使用的均质压力要小些，因为均质压力过高，酪蛋白粒子变小，表面积增大，稳定剂不能完全包裹酪乳粒子而两粒子间的碰撞力很有可能超过粒子间的聚集斥力，使稳定性变差。所以第二次均质的压力以16 MPa为宜，而第一次可以在20 MPa的压力下均质。均质温度过高，会使稳定效果降低，过低则不能使稳定剂与酪蛋白形成良好的稳定复合体，所以温度控制在50~55℃较好。

2.5 杀菌条件的选择

杀菌后的产品可延长保质期，但由于杀菌温度、杀菌时间不同而对产品稳定性的影响也不一样，进而影响产品的整体品质。由表3可知，65℃，30 min杀菌条件最佳。分析认为这与稳定剂在此温度下与乳蛋白的亲合力有关。

车前草苹果汁保健饮料的加工技术研究

张丽华, 何余堂, 刘岩, 马春颖

渤海大学生物与食品学院, 辽宁省食品质量与安全重点实验室 (锦州 121000)

摘 要 介绍了车前草的化学成分及作用, 在此基础上研究了车前草苹果汁饮料的加工过程。产品酸甜可口, 营养丰富, 并具有保健功能。

关键词 车前草; 苹果汁; 饮料

Studies on Processing Techniques of Plantain Apple Juice Healthy Beverage

Zhang Li-hua, He Yu-tang, Liu Yan, Ma chun-ying

Liaoning Provincial Key Laboratory of Food Quality Safety and Functional Food,

College of Biotech and Food Science, Bohai University (Jinzhou 121000)

Abstract Chemical components and function of plantain were introduced in this paper. The processing technique of plantain apple juice healthy beverage was researched. The juice had the taste with acid and sweet. It was rich in nutrients and had healthy care functions.

Keywords plantain; apple juice; beverage

车前草为车前科植物, 多年生草本, 始载于《回生本草》, 又名车前菜、车轱辘菜、牛舌草等, 它全身是宝, 种子入药叫“车前子”, 全株入药叫“车前草”。中医认为, 车前草性寒、味甘无毒, 清热利

尿、去痰、凉血、解毒。用于水肿尿少、痰热咳嗽、吐血衄血、痈肿疮毒。同时车前草还含有丰富的营养素, 每百克新鲜车前草含蛋白质4 000 mg、脂肪1 000 mg、碳水化合物10 000 mg、粗纤维3 300 mg、钙309

表3 杀菌条件对饮料稳定性的影响

杀菌条件	效果
65℃, 30 min	乳酸饮料颗粒微小、细腻、均一, 振动颗粒位移小
85℃, 15 min	有肉眼可见的絮状物, 振动颗粒位移较大

注: 发酵乳35%, 猕猴桃汁10%、白砂糖8%、乳酸0.04%、乳化稳定剂0.04%, 42℃发酵4 h。

3 产品质量标准

3.1 感官指标

色泽淡青色; 滋味酸甜适中, 具有猕猴桃和发酵乳融合的香味; 黏稠度适中无异味; 组织状态为均匀的乳状胶液, 无沉淀, 无杂质, 无悬浮大颗粒, 无分层现象。

3.2 理化指标

可溶性固形物>12%, 总酸度(以乳酸计)75~80°T, VC含量(25~30)mg/100 mL。

保质期: 活菌型(4~10℃)18 d。灭菌型(常温)9个月。

3.3 微生物指标

细菌总数<100个/mL, 大肠杆菌MPN值<3, 乳酸菌数 $\geq 1.4 \times 10^6$ 个/mL, 无致病菌检出。

4 结论

经过正交分析确定猕猴桃汁乳酸菌饮料的最佳配方方案为: 发酵乳35%, 猕猴桃汁10%, 白砂糖8%, 乳酸添加量0.04%, 乳化稳定剂0.04%, 42℃发酵4 h。菌种比1:1, 接种量3%。混合后二次均质, 第一次均质压力为20 MPa, 第二次均质压力为16 MPa, 均质温度为50~55℃, 65℃杀菌30 min。

参考文献

- [1] 葛含静, 陈姗姗, 仇农学. 猕猴桃复合果汁复配工艺研究[J]. 食品工业, 2006, 2: 3~4.
- [2] 彭凌, 张建. 果味活菌乳酸饮料的研制[J]. 中国酿造, 2004(8): 28~30.
- [3] 张华丽, 齐晋莲. 活性乳酸菌制品中乳酸菌计数培养条件探讨[J]. 中国食品卫生杂志 2003 1: 15~17.
- [4] 李晓东, 开新强, 谢俊杰. 搅拌型枸杞酸奶的研制[J]. 食品与发酵工业, 2005(2): 86~89.
- [5] 张国波, 李运飞, 解国富, 等. 搅拌型果汁酸奶稳定性的研究[J]. 食品与机械, 2005(1): 50~52.
- [6] 范秀华, 陆为民. 雷竹笋乳酸菌饮料的加工工艺[J]. 食品与发酵工业, 2005(1): 157~161.
- [7] 庞钦. 乳酸菌的选育及发酵的研究[J]. 酿酒, 2001(1): 62~64.